T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

CİSİMLERİN AÇINIMLARI
461M00009

Ankara, 2012

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR ii
GİRİŞ 1
1. Paralel doğrular yardımıyla açınım 3
1.1. Açınımın Tanımı ve Önemi 3
1.2. Paralel Doğrular Yardımıyla Açınım 4
1.2.1. Dik Prizma Açınımı 5
1.2.2. Dik Silindir Açınımı 6
1.2.3. Eğik Prizma Açınımı 7
UYGULAMA FAALİYETİ 9
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 11
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 12
2. RADYAL doğrular yardımıyla açınım 12
2.1. Dik Piramit Açınımı 12
2.2. Eğik Piramit Açınımı 14
2.3. Dik Koni Açınımı 15
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 18
ÖĞRENME FAALİYETİ–3 19
3. Üçgenleme Metodu ile Açınım 19
3.1. Piramitsel Ara Boru Açınımı 19
3.2. Düzlemsel ve Koni Yüzeyli Birleşik Cismin Açınımı 20
UYGULAMA FAALİYETİ 22
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 24
ÖĞRENME FAALİYETİ–4 25
4. Yaklaşık Açınım 25
4.1. Dilimlere Ayırma Yolu İle Küre Açınımı 25
4.2. Koniler Yardımı İle Küre Açınımı 27
UYGULAMA FAALİYETİ 30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 32
MODÜL DEĞERLENDİRME 33
CEVAP ANAHTARLARI 35
KAYNAKÇA 40

AÇIKLAMALAR

KOD	**461M00009**
ALAN	**Makine Teknolojisi**
DAL/MESLEK	**Bilgisayar Destekli Makine Ressamlığı**
MODÜLÜN ADI	**Cisimlerin Açınımları**
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül, cisimlerin açınımlarını çeşitli yöntemler uygulayarak çizebilme yeterliklerinin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	10 Sınıf alan ortak modüllerini almış olmak
YETERLİK	Cisimlerin açınımlarını çizmek
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Gerekli ortam sağlandığında bu modül ile cisimlerin açınımlarını çeşitli yöntemler uygulayarak yapabileceksiniz. **Amaçlar** 1. Verilen koordinatlara göre içi boş olan cisimlerin açınımlarını çizebileceksiniz. 2. Verilen koordinatlara göre gelişigüzel konumlu cisimleri temel izdüşüm düzlemlerine paralel hâle getirerek tam açınımlarını çizebileceksiniz. 3. Paralel doğrular yardımıyla cisimlerin açınımını çizebileceksiniz. 4. Radyal doğrular yardımıyla cisimlerin açınımını çizebileceksiniz. 5. Yaklaşık açınım metodu ile küresel cisimlerin açınımını çizebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Teknik resim çizim ortamı, çizim araç ve gereçleri, resim masası, örnek model parçalar, bilgisayar destekli çizim ortamı, projeksiyon cihazı, tepe göz cihazı, düzlemler, cisimler, model parçalar, epür ve diedr tahtası
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Makine ve eşya üretim metotlarından birisi olan bükerek, katlayarak, kıvırarak şekillendirmede genellikle kullanılan malzeme sac ve benzeri levhalardır. Sacdan yapılacak çeşitli işlerin meydana getirilmesinde, cisimlerin yapıları önemlidir. Genellikle ısıtma, havalandırma, soğutma sistemlerinde, su ve gaz gibi akışkanların nakilleri ile ilgili tesisatlarda pek çok eleman sac levhaların kıvrılması veya katlanması ile şekillendirilmektedir.

Bu elemanların imalat resimlerinin çizilmesinden sonra açınımlarının da çizilmesi zorunludur.

Bu hazırlanan modül ile size, cisimlerin açınımları ile ilgili, kural ve yöntemler anlatıldı. Modül sonunda çeşitli yöntemler uygulayarak cisimlerin açınımlarını çizebileceksiniz

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetinin sonunda, gerekli çizim koşulları sağlandığında, teknik resim kurallarına uygun olarak cisimlerin açınımlarını çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

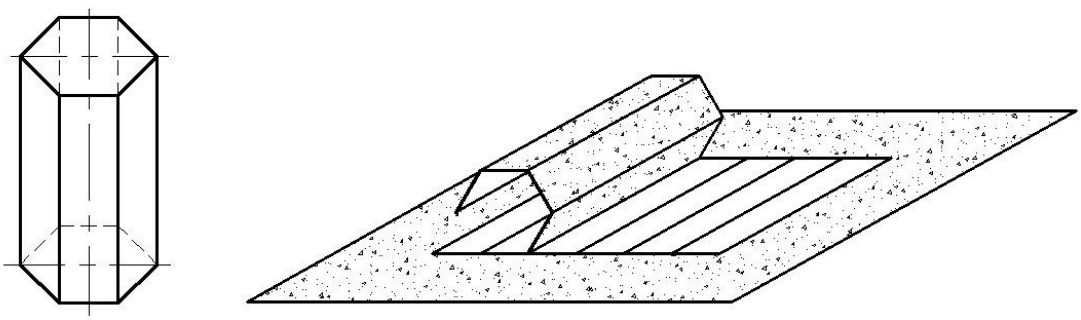
Bir kibrit kutusunu inceleyiniz. Ayrıtlarından yırtarak açınım hâline getiriniz. Bulduğunuz bilgileri sınıfta öğretmeninizle ve arkadaşlarınızla tartışınız.

1. PARALEL DOĞRULAR YARDIMIYLA AÇINIM

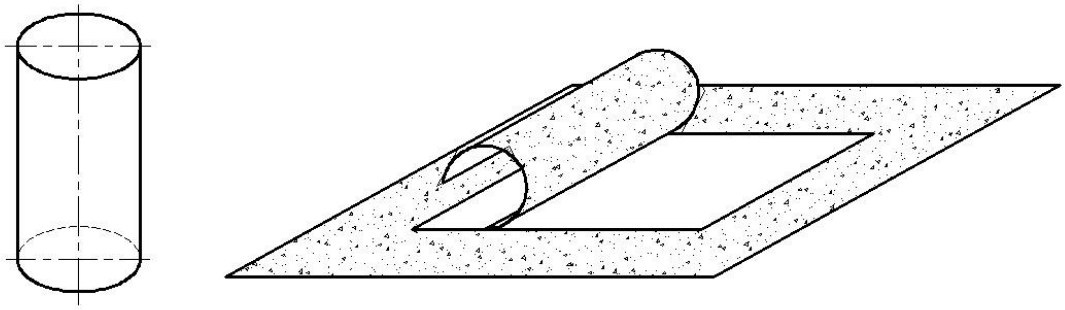
1.1. Açınımın Tanımı ve Önemi

Bir yüzeyin açınımını elde etmek, o yüzeyi bir düzlem hâline getirmektir. Elde edilen düzlemsel şekil, ait olduğu yüzeyin her bir parçasının gerçek büyüklüğünü gösterir. Açınım, uygun olarak katlanıp birleştirildiğinde şeklin istenilen uzaysal yüzeyi elde edilir. Birleştirilecek ayrıtlar, genel olarak kenet, perçin, kaynak veya lehimle tutturulur. Bırakılacak birleştirme payı birleştirme tipine bağlıdır.

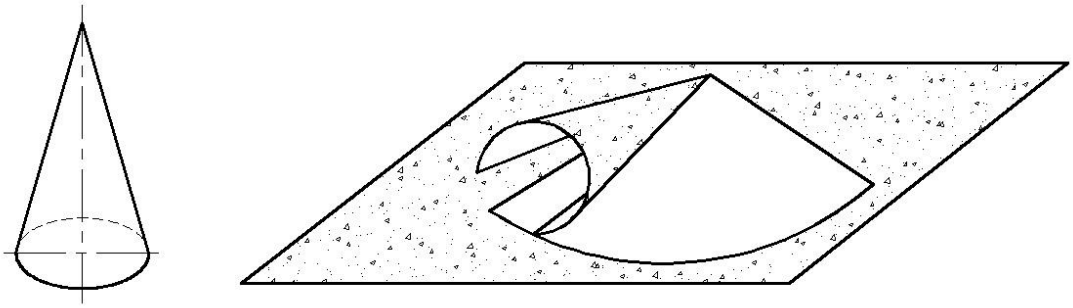
Bir cismi meydana getiren bütün yüzeylere ait gerçek büyüklüklerin ait oldukları ayrıtlara yerleştirilerek bir düzlem üzerine serilmesi ile elde edilen düzlemsel şekle **açınım** denir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1-a: Prizmatik cismin açınımı



Şekil 1.1-b: Silindirik cismin açınımı



Şekil 1.1-c: Konik cismin açınımı

Cisimlerin gerçek büyüklükteki açınımlarının elde edilebilmesiiçin aşağıdaki pratik açınım metotları uygulanır. Bu metotlar:

- Paralel doğrular yardımıyla açınım
- Radyal doğrular yardımıyla açınım
- Üçgenleme metodu ile açınım
- Yaklaşık açınım

1.2. Paralel Doğrular Yardımıyla Açınım

Silindirik ve prizmatik cisimlere ait ayrıt veya elemanlar, verilen izdüşümlerde ve elde edilecek açınımlarda birlerine paraleldir. Bu özelliği taşıyan cisimler, ayrıt veya elemanlarına dik bir düzlemle kesildiğinde elde edilen arakesitler, kesen düzlem üzerinde geometrik bir şekil meydana getirir. İlgili cisimlerin yanal yüzeylerine ait açınımlarda ise bu arakesitler, ayrıt veya elemanlara dik olan, bir doğru şeklinde çıkar.

Silindir ve prizmanın açınımlarını bulabilmek için aşağıdaki noktalara dikkat etmekgerekir:

- Yanal yüzeylere ait ayrıt veya elemanların tam boylarının,
- Yanal yüzeylere dik kesite göre ayrıt veya elemanların bağıl konumlarının,
- Dik kesitle elde edilen düzlemin GB lüğü ile ayrıt veya elemanlar arasındaki gerçek uzaklıkların bilinmesi gerekir.

1.2.1. Dik Prizma Açınımı

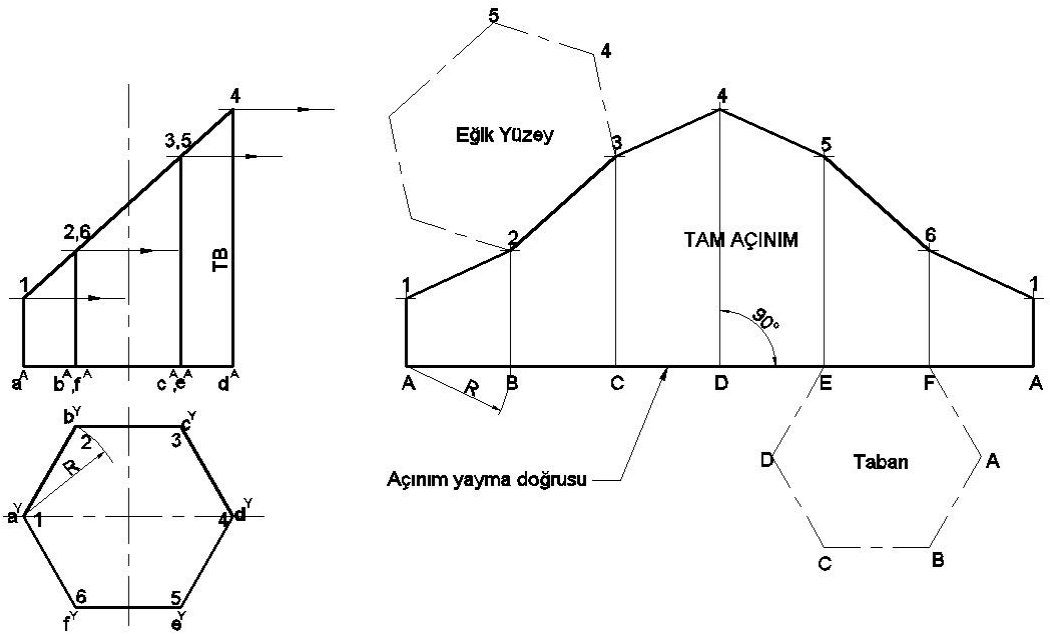
Altıgen prizmaya ait yanal ayrıtların alın izdüşümleri tam boydadır. Yatay izdüşümde de bu ayrıtlara dik kesitin gerçek büyüklüğü ve ayrıtlar arasındaki uzaklığıda bulmak mümkündür.

Bu bilgiler doğrultusunda Şekil 1.2'deki eğik kesilmiş altıgen prizmanın, açınımının çizilmesindeki işlem basamakları sırasıyla şöyledir:

Açınım serme doğrusu çizilir. Bu doğru üzerine, gerçek boyda olan ön ve üstgörünüşten yararlanılarak şekildeki a-b mesafeleri işaretlenir ve bu noktalardanaçınım yayma doğrusuna dikler çıkarılır.

Görünüşlerdeki tam boylu ayrıtlar, bir sıra takip etmek üzere, açınımdaki ilgili ayrıtlara taşınır. Böylece bulunan noktalar uygun bir şekilde birleştirilir.

Eğer alt ve üst tabanların da açınımı isteniyorsa her iki tabanı gerçek büyüklükleri ile açınıma eklemek gerekir.



Şekil 1.2 : Eğik kesilmiş altıgen prizmanın açınımı

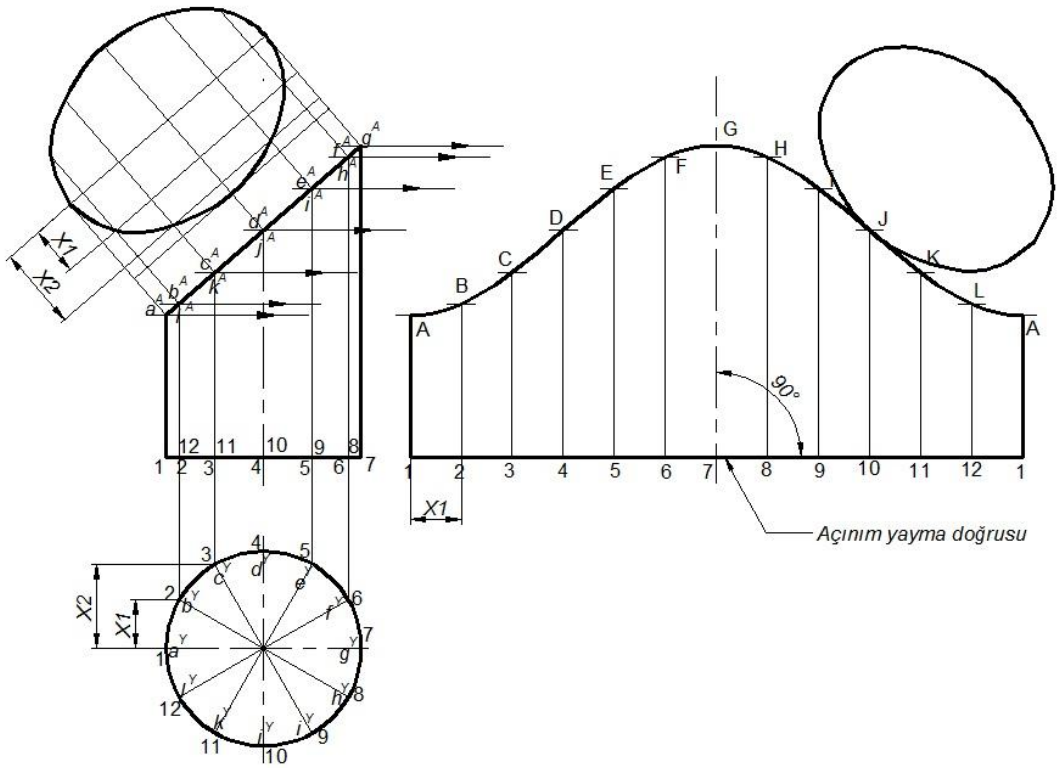
1.2.2. Dik Silindir Açınımı

Dik silindir yanal yüzeyinde, prizmalarda olduğu gibi, eksene paralel ayrıtlar yoktur. Bunun yerine silindir elemanlarından faydalanılır. Bu elemanlar genelde eşit aralıklı tercih edilir.

Şekil 1.3'teki eğik kesilmiş dik silindir açınımının çizilmesindeki işlem basamakları sırasıyla şöyledir:

Yatay izdüşümdeki dairenin çevresi 12 eşit parçaya bölünür. Yataydaki elde edilen bu noktalar elemanların nokta görüntüsü olduğundan alın izdüşümüne taşınmış ve tam boyları elde edilmiş olur.

Açınım serme doğrusu çizilir(Uzunluğu π . D). 12 eşit parçaya bölünür.
Bu noktalardanaçınım yayma doğrusuna dikler çıkarılır.
Ön ve yan görünüşten bu noktalara ait gerçek yükseklikteki mesafeler "1A" ve"2B" gibi taşıma çizgileri ile taşınarak noktalama yapılır.
Noktalanan bu yerleruygun yaylarla birleştirilerek açınım elde edilir.



Şekil 1.3: Eğik kesilmiş silindirin açınımı

1.2.3. Eğik Prizma Açınımı

Şekil 1.4'te eğik konumlu beşgen prizmanın açınımı görülmektedir. Prizma gelişigüzel konumlu olduğu için ayrıtları tam boyda değildir. Ayrıca taban yüzeyleri de gerçek büyüklükte değildir. Eğik prizma yanal yüzey açınımını bulmak için, ayrıtları tam boyda veren yardımcı izdüşümünü ve ayrıtlara dik kesitin de gerçek büyüklüğünü bulmak gerekir.

Şekil 1.4'teki eğik konumlu beşgen prizmanın açınımının çizilmesindeki işlem basamakları sırasıyla şöyledir:

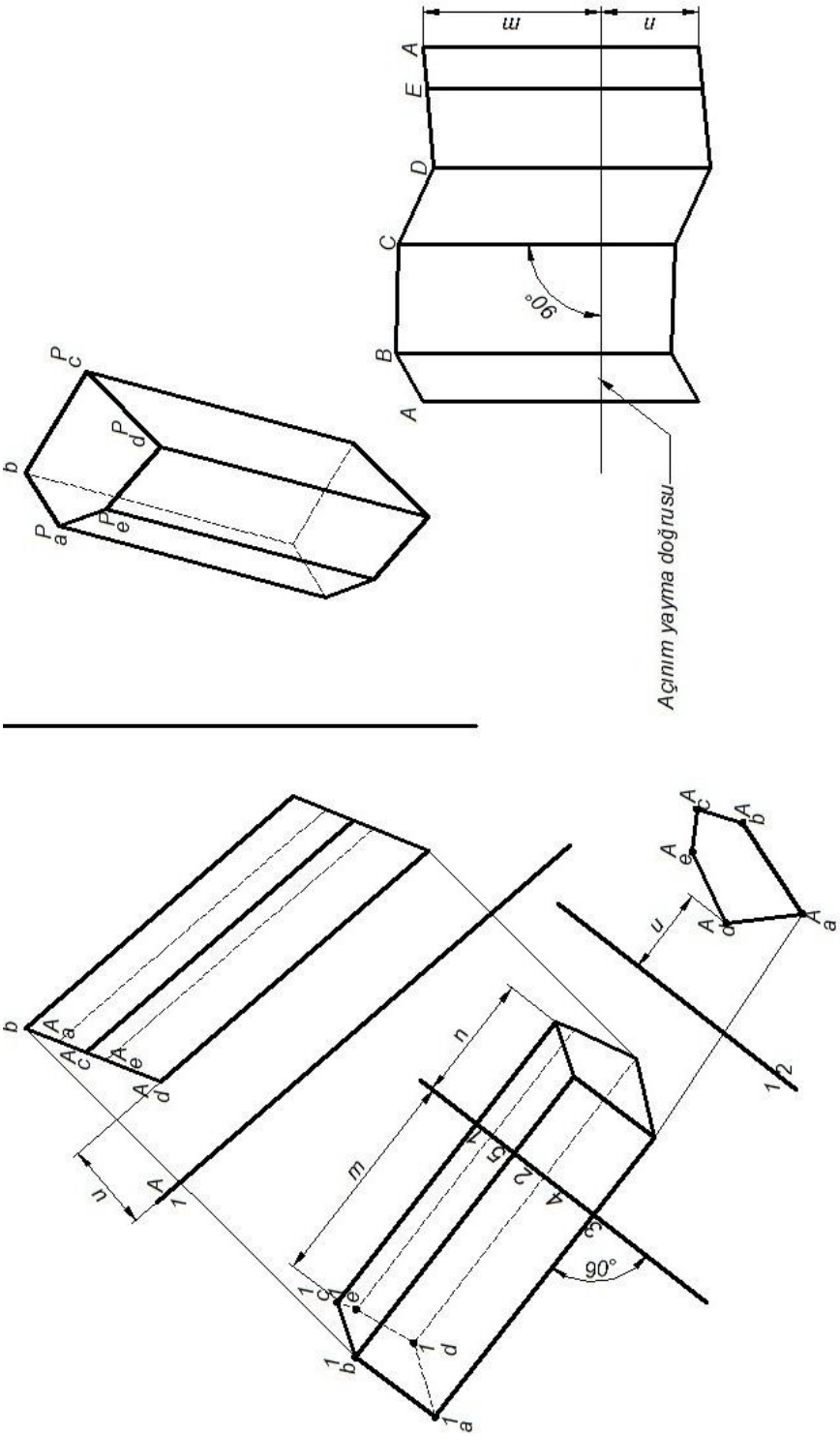
1.yardımcı izdüşümde TB lu ayrıtlara dik bir doğru çizilir. Bu doğru ayrıtlara dik olan 2. yardımcı izdüşümdeki düzlemin çizgi görüntüsünü veaynı zamanda açınım yayma doğrusunun yerini belirler.

Açınım yayma doğrusu çizilir. Açınıma hangi ayrıttan başlanacağı kararı verildikten sonra yayma doğrusuna dik kesitteki noktalar iç kısım dışa gelecek şekilde uygun bir şekilde taşınır.

Yayma doğrusu üzerindeki bu noktalardan, yayma doğrusunun her iki tarafına dikler çıkılır.

1. yardımcı izdüşümden ayrıtların tam boyları açınım yayma doğrusuna taşınır.

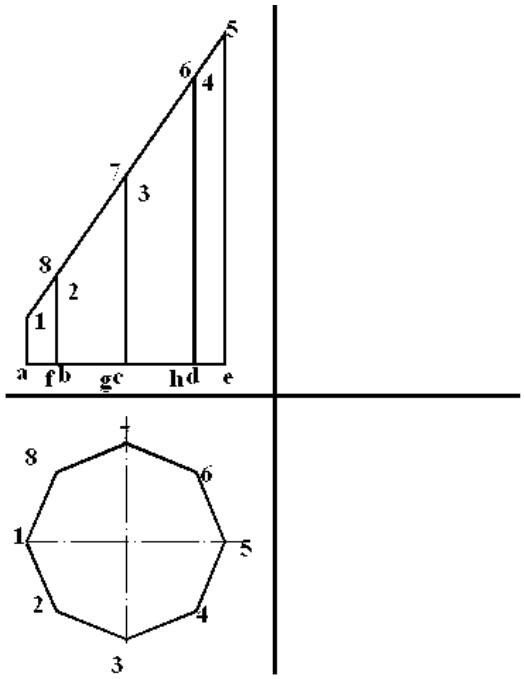
Ayrıt uçları doğrularla birleştirilerek açınım tamamlanır.



Şekil 1.4 : Eğikbeşgen prizmanın açınımı

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda iki görünüşü verilen cisme ait yeterli görünüşleri, ayrıtların tam boylarını ve cismin açınımını çiziniz. Cisim üzerindeki noktaları işaretleyiniz.



Şekil 1.5 : Eğik kesilmiş sekizgen prizma

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Standart kâğıdı resim masasına bağlayınız.	• İş önlüğünüzü giyiniz. • İş güvenliği tedbirlerini göz önünde bulundurunuz. • Çizim ortamınızı kontrol edip hazır hale getiriniz. • Çizim araçlarınızı ve çizim kâğıdınızı hazırlayınız • Bant kullanarak T cetveli yardımıyla kâğıdınızı masaya sabitleyiniz.
➢ Epür düzlemleri üzerinde yeterli görünüşlerini çiziniz.	• Soruda verilen cismin profil düzlemdeki görünüşünü çiziniz.
➢ Cisme ait ayrıtların tam boy (TB) ölçülerini çiziniz.	• Soruda verilen cisme ait ayrıtların tam boylarını çiziniz.
➢ Soruda verilen cismin açınımını çiziniz.	• TB ölçülerini kullanarak cisme ait açınımın görünüşünü çiziniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için**Evet,**kazanamadıklarınız için**Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Resim kağıdını kurallarına uygun olarak masaya yapıştırdınız mı ?		
2. Kâğıdınızın uygun yerine üç görünüşü çizdiniz mi?		
3. Üst görünüşteki ayrıtlara 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ve 8 rakamlarını verdiniz mi?		
4. Bu ayrıtlara verilen rakamları ön ve yan görünüşteki aynı ayrıtlara verdiniz mi?		
5. Ön görünüşteki eğik kesilmiş yüzeyden, ayrıtlardan geçecek şekilde dikler çıktınız mı?		
6. Üst görünüşteki sekizgenin ayrıtlarını taşıma çizgileri yardımı ile ön görünüşün eğik yüzeyinden çıkardığınız diklerle birleştirerek eğik yüzeyin gerçek büyüklüğünü buldunuz mu?		
7. Bulduğunuz gerçek büyüklüğün ayrıtlarını 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8 rakamları ile numaralandırdınız mı?		
8. 8 açınım serme doğrusunu çizdiniz mi?		
9. Üst görünüşteki sekizgenin gerçek büyüklükteki taban kenarlarını a, b, c, d, e, f, g ve h olarak isimlendirip, açınım serme doğrusuna taşıyıp, bu noktalardan dikmeler çizdiniz mi?		
10. Açınım serme doğrusu üzerinde, ön görünüşteki a-1, b-8, c-7, d-6, e-5, f-4, g-3, h-2 ve a-1 mesafelerini işaretlediniz mi?		
11. Sırasıyla 1,8,7,6,5,4,3,2ve 1 noktaları birleştirdiniz mi?		
12. Açınım serme doğrusunun altına gerçek büyüklükte olan alt taban şeklini çizdiniz mi?		
13. Açınım serme doğrusunun üstüne gerçek büyüklüğünü bulduğumuz eğik kesilmiş yüzeyi çizdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme ”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Bir cismi meydana getiren bütün yüzeylere ait gerçek büyüklüklerin ait oldukları ayrıtlara yerleştirilerek bir düzlem üzerine serilmesi ile elde edilen düzlemsel şekil aşağıdakilerden hangisidir?

A) Düzlemsel cisim B)Piramit C) Açınım D) Prizma

2. Aşağıdakilerden hangisi cisimlerin gerçek büyüklükteki açınımlarının elde edilebilmesi için uygulanan pratik açınım metotlarından değildir?

A) Paralel doğrular yardımıyla açınım
B) Radyal doğrular yardımıyla açınım
C) Üçgenleme metodu ile açınım
D) Eksenel doğrular yardımıyla açınım

3. Aşağıdakilerden hangisi silindirik ve prizmatik cisimlerin ayrıtlarına ait özelliklerden biridir?

A) Ayrıtlar birbirine diktir.
B) Ayrıtlar birbirine paraleldir.
C) Ayrıtlar her zaman tam boydadır.
D) Ayrıtlar birbirini bir noktada keser.

4. Silindirik ve prizmatik cisimlerin açınımlarını çizerken aşağıdakilerden bilgilerden hangisine ihtiyaç yoktur?

A) Yanal yüzeylere ait ayrıt veya elemanların tam boylarına
B) Yanal yüzeylere dik kesite göre ayrıt veya elemanların bağıl konumlarına
C) Dik kesitle elde edilen düzlemin GB lüğü ile ayrıt veya elemanlar arasındaki gerçek uzaklıklara
D) Cismin temel izdüşüm düzlemlerine olan mesafelerine

5. Silindirin açınımının çizilmesinde aşağıdakilerden hangisindenyararlanılır?

A) Silindirin elemanları
B) Silindirin yanal ayrıtları
C) Silindirin taban ayrıtları
D) Silindir tabanının gerçek büyüklüğü

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetinin sonunda, gerekli çizim koşulları sağlandığında, teknik resim kurallarına uygun olarak cisimlerin açınımlarını radyal doğrular yardımıyla çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Evinizde bulunan huniyi inceleyiniz. Kâğıttan huni yapmaya çalışınız. Yaptığınız huninin açınımını çiziniz.

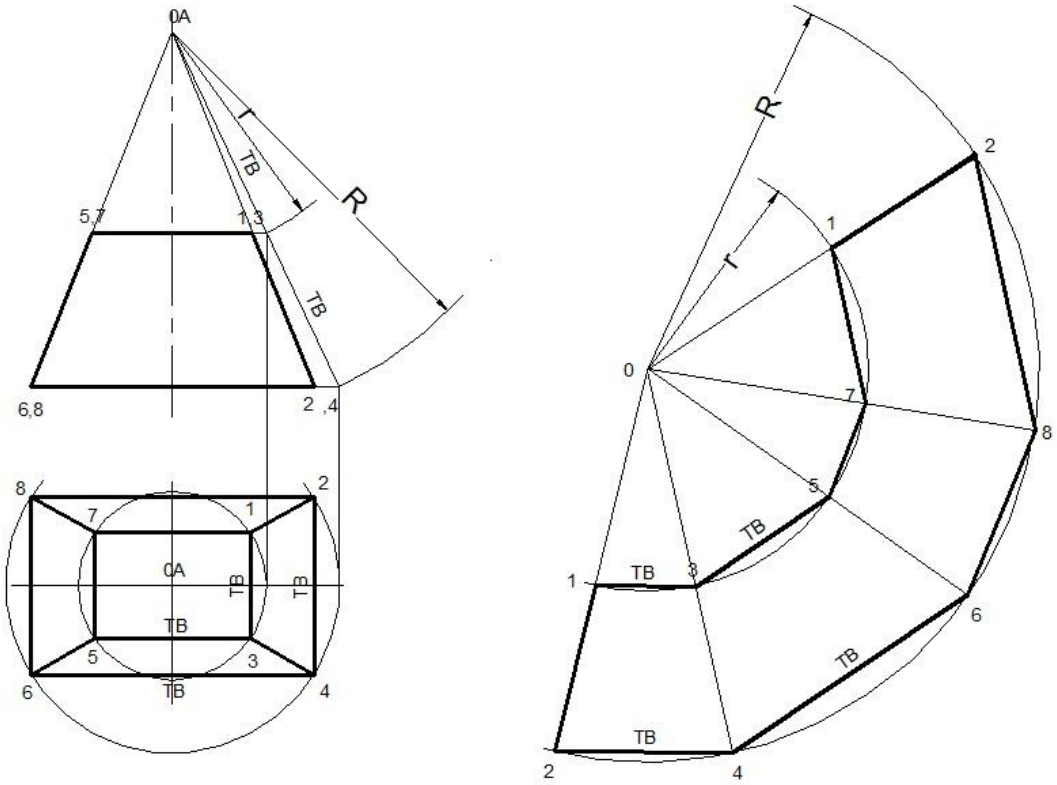
Bulduğunuz bilgileri sınıfta öğretmeninizle ve arkadaşlarınızla tartışınız

2. RADYAL DOĞRULAR YARDIMIYLA AÇINIM

Piramit ve konilerin açınımlarını çizebilmek için yüzeylerin gerçek büyüklüklerini ve ayrıtların tam boylarını bilmek gerekir. Koni ve piramit gibi cisimlerin yanal yüzey ayrıt ve elemanları tepe noktasında birleşir. Birleştikleritepe noktaları esas alınarak koni ve piramitlerin açınımları çizilir.

2.1. Dik Piramit Açınımı

Şekildeki dikdörtgen piramidin üst görünüşteki yatay ve dikey ayrıtları tam boydadır. Ancak ön görünüşteki yan ayrıtlar tam boyda değildir.Döndürme metodu uygulanarak tam boy bulunur.



Şekil 2.1: Tabana paralel kesilmiş dik piramit açınımı

Şekil 2.1'deki tabana paralel kesilmiş dik piramidin açınımının çizilmesindeki işlem basamakları sırasıyla şöyledir:

Yanal ayrıtların TB'leri bulunur. Yanal ayrıtlar birbirine eşit olduğundan, sadece 02 ayrıtının katlama eksenine paralel oluncaya dek döndürülüp alında tam boyunun (R) bulunması yeterlidir. Aynı zamanda 01 ayrıtından da (r) tam boyu bulunur.

Uygun bir noktaya 0 tepe noktası işaretlenir. R ve r değerleri ile alt ve üst tabanlara ait TB'li ayrıt yayları çizilir.

Taban ayrıtları üst görünüşte TB'de olduğundan bu ayrıt ölçüleri ayrıt yayları üzerine pergelle taşınır.

Bulunan noktalar, düzgün doğrularla birleştirilerek açınım elde edilir.

2.2. Eğik Piramit Açınımı

Eğik beşgen piramidin açınımını çizebilmek için yan yüzey ayrıtları ile taban ayrıtlarının TB'lerine ihtiyaç duyulmaktadır. Piramidin alt tabanı yatay düzlemde olduğundan üst görünüşte bu düzlem GB te ve taban ayrıtları TB'dedir. Fakat yan yüzey ayrıtlarının hiçbiri TB'de değildir.

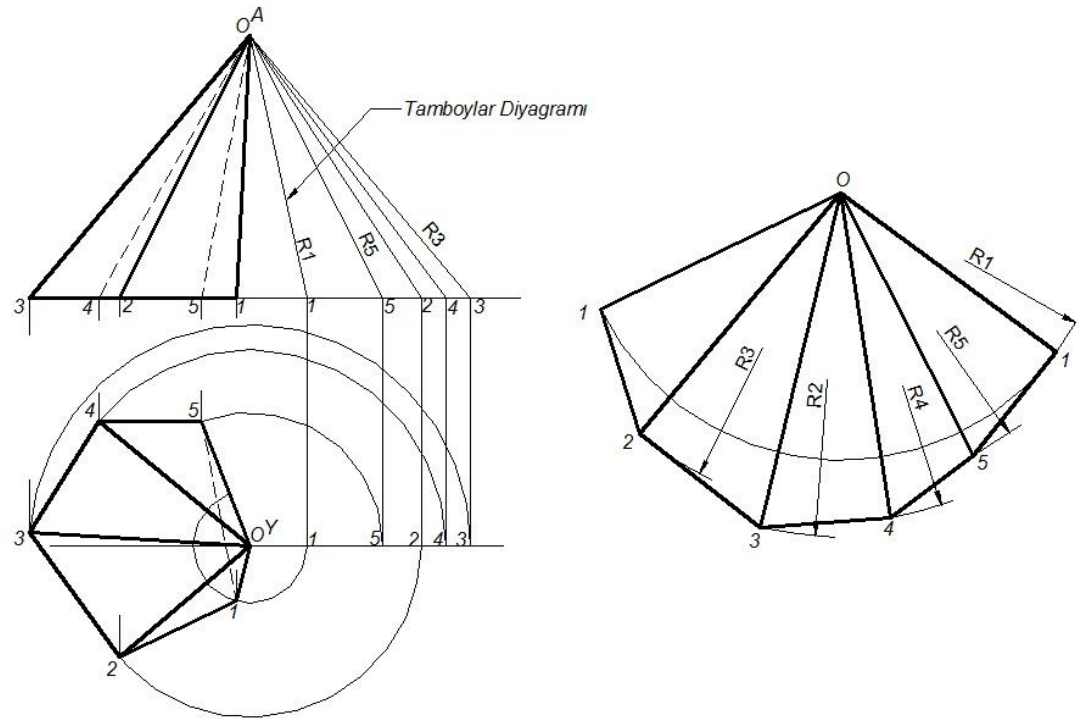
Şekil 2.2'deki eğik piramidin açınımının çizilmesindeki işlem basamakları sırasıyla şöyledir:

Yan yüzey ayrıtlarının TB'lerinin bulunması sırasında, çizimin karışmaması için şeklin dışında döndürme metodu uygulayarak tam boy diyagramı oluşturulur.

Bu diyagramdan R1,R2,R3,R4,R5 yarıçaplı TB doğruları bulunur.

Uygun bir noktaya 0 tepe noktası işaretlenir. Yan yüzey ayrıtları en kısa olanından başlamak üzere 0 merkezli R1,R2,R3,R4,R5 yayları çizilir.

Bu yay üzerine taban ayrıtları pergel yardımıyla işaretlenir (1,2,3,4,5). Bulunan noktalar tepe noktası ve kendi aralarında birleştirilip açınım tamamlanmış olur.



Şekil 2.2: Eğik piramit açınımı

2.3. Dik Koni Açınımı

Koniler tek eksenli dönel cisimlerdir. Bunların yanal yüzeylerinde, prizma ve piramitlerdeki gibi ayrıtlar yoktur. Açınım çizmek için koni taban çevresi üzerinde noktalar işaretlemek bu noktaları tepe noktası ile birleştirip elemanlar elde etmek gerekir.

Koni açınımları radyal doğrulu açınımlardır. Açınımdaki tam boylu ayrıtlar bir noktada kesişir. Taban çevreleri ise dairesel veya eğrisel çizgi olur.

Örnek olarak Şekil 2.3'teki dik koninin açınımının çizilmesindeki işlem basamakları sırasıyla şöyledir:

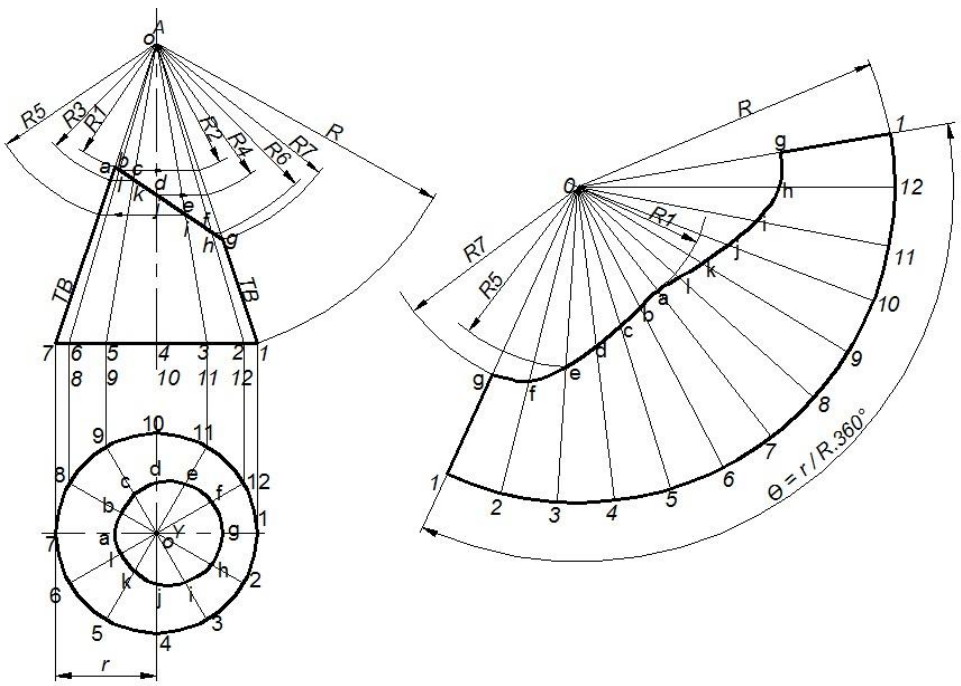
Açınımın tam ve hatasız yapılması için açınım yay uzunluğu ve bu yayı gören merkez açının hesaplanması gerekir. Merkez açı $\theta = r/R \cdot 360^0$ formülünden hesaplanır.

Eksene dik ve gerçek büyüklükteki koni taban çevresi 12 eşit parçaya bölünür.

Bulunan noktalar alın düzleme taşınır. Koni tepe noktasıyla birleştirilip koni üzerinde elemanlar bulunur. Bu elemanlar tam boyda değildir. TB bulmak için TB' de olan 07 ve 01 ayrıtlarına taşınır.

Uygun bir noktaya 0 tepe noktası işaretlenir. 01 yayı çizilir. Merkez açı yardımıyla açınım tam olarak çizilmiş olur.

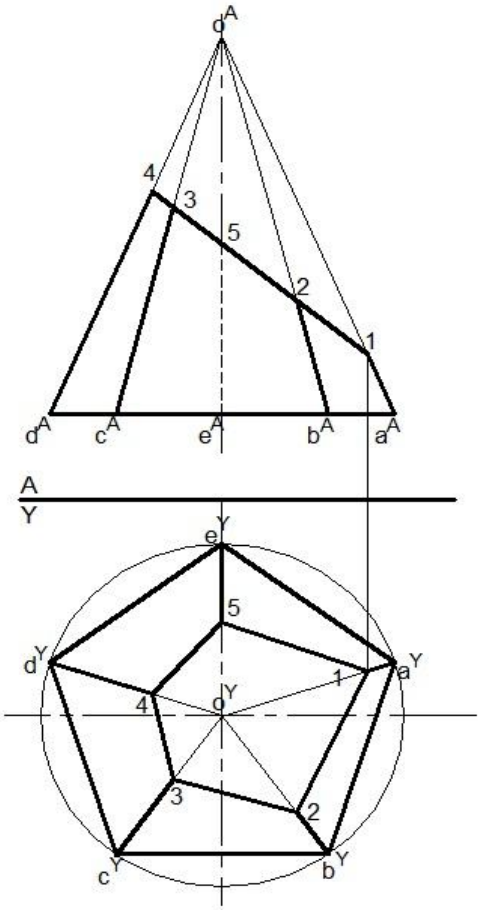
Taban yayı 12 eşit parçaya bölünür. Bulunan noktalar tepe noktasıyla birleştirilir.
TB ayrıtları (R1…..R7) açınım üzerinde işaretlenir. Bulunan noktalar uygun yaylarla birleştirilir. Açınım tamamlanmış olur.



Şekil 2.3: Dik koninin açınımı

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda iki görünüşü verilen cisme ait yeterli görünüşleri, ayrıtların tam boylarını ve cismin açınımını çiziniz. Cisim üzerindeki noktaları işaretleyiniz.



Şekil 2.4 Tabana eğik kesilmiş dik piramit açınımı

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Standart kâğıdı resim masasına bağlayınız.	• İş önlüğünüzü giyiniz. • Çizim ortamınızı kontrol edip hazır hale getiriniz. • Çizim araçlarınızı ve çizim kâğıdınızı hazırlayınız • Bant kullanarak T cetveli yardımıyla kâğıdınızı masaya sabitleyiniz.
➢ Epür düzlemleri üzerinde yeterli görünüşlerini çiziniz.	• OE ayrıtının profil düzlemde çizilmesi yeterlidir. Bu ayrıtı profil düzleme taşıyınız.

➢ Cisme ait ayrıtların tam boy diyagramını çiziniz.	• Soruda verilen cisme ait ayrıtların tam boy olmayanlarını OE ayrıtı üzerine taşıyınız.
➢ Soruda verilen cismin açınımını çiziniz.	• TB ölçülerini kullanarak cisme ait açınımı çiziniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için**Evet,**kazanamadıklarınız için**Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Resim kâğıdını kurallarına uygun olarak masaya yapıştırdınız mı?		
2. Kâğıdınızın uygun yerine üç görünüşü çizdiniz mi?		
3. OE ayrıtı profil düzlemde TB dadır. Bu ayrıtı profil düzleme taşıdınız mı?		
4. Daha sonra yanal yüzey ayrıtları bu ayrıta taşıyarak TB' lerini buldunuz mu?		
5. TB olan OE ayrıtı yarıçap olmak üzere bir yay çizdiniz mi?		
6. Bu yay üzerine taban ayrıtları pergel yardımıyla işaretlediniz mi? (A,B,C,D,E).		
7. Bulunan noktalar tepe noktası ve kendi aralarında birleştirdiniz mi?		
8. Kesip atılacak kısma ait ayrıtların TB değerleri OE profil ayrıtından pergelle taşıdınız mı?		
9. Bu noktaları birleştirilip açınımı tamamladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme "ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi piramit ve konilerin ortak özelliğidir?

A)Taban yüzeylerinin şekli aynıdır.
B) Ayrıt ve elemanları tepe noktasında birleşir.
C)Yan yüzeyleri birbirine paraleldir.
D) Yan yüzeyler düzlem şeklindedir.

2. Aşağıdakilerden hangisi piramit ve konilerin açınımlarını çizebilmek için kullanılan metottur?

A)Paralel doğrular yardımıyla açınım
B) Üçgenleme metodu ile açınım
C)Radyal doğrular yardımıyla açınım
D) Yaklaşık açınım

3. Aşağıdakilerden hangisi tabanı yataya paralel konumlu eğik piramidin açınımını çizerken uygulanan işlemlerden biri değildir?

A) Tam boy diyagramı oluşturmak
B) Tam boy doğruları bulmak
C) Tabanın gerçek büyüklüğünü bulmak
D) Uygun bir noktaya tepe noktası işaretlemek

4. Koninin açınımını çizerken gerekli olan elemanları bulmak için aşağıdakilerden hangisi yapılır?

A) Koni tabanı çevresinde eşit aralıklı noktalar işaretlenerek tepe noktası ile birleştirilir.
B) Koni yan yüzeyleri üzerinde tabana paralel doğrular çizilir.
C) Koni yan yüzeyleri üzerinde tabana dik doğrular çizilir.
D) Koni ekseninden yararlanılır.

5. Koninin açınımını çizerken hesaplanan açı aşağıdakilerden hangisidir?

A) Koni merkez açısı
B) Koninin tepe açısı
C) Koni yanal açısı merkez açı
D) Açınım yay uzunluğunu gören

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–3

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetinin sonunda, gerekli çizim koşulları sağlandığında, teknik resim kurallarına uygun olarak cisimlerin açınımlarını üçgenleme metodu ile çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Evinizin mutfağında davlumbaz bulunuyorsa inceleyiniz. Kâğıttan davlumbaz yapmaya çalışınız. Yaptığınız davlumbaz açınımını çiziniz.

Bulduğunuz bilgileri sınıfta öğretmeninizle ve arkadaşlarınızla tartışınız

3. ÜÇGENLEME METODU İLE AÇINIM

Cisimlere ait açınımı yapılacak yüzeyleri istenilen sayıda üçgenlere bölüp tam boyları bulunarak açınımın çizilmesine **üçgenleme** metodu ile açınım çizme denir. Diğer metotlarlaaçılamayan bazı cisimlerin üçgenlerine ayrılarak açınımı çizilir.Bu metotla tama yakın açılımçizilebilir.

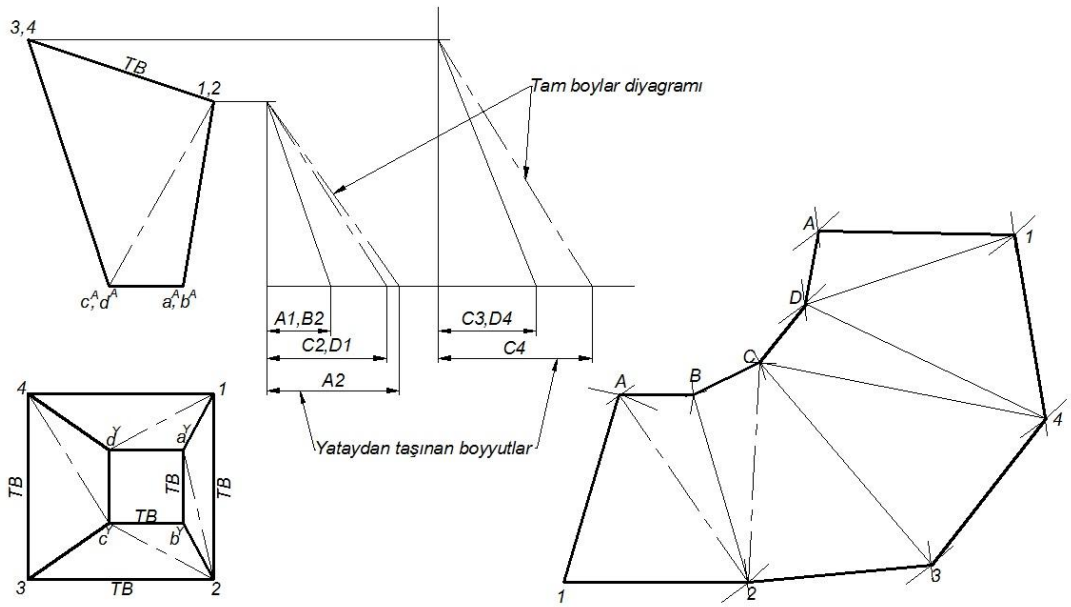
3.1. Piramitsel Ara Boru Açınımı

Şekil 3.1'deki ara boru biçim olarak piramide benzese de ayrıtlar uzatıldığında gerçek piramit olmadığı anlaşılır. Bu cismin açınımını yapmak için,işlem basamakları sırasıyla şöyledir:

Yan yüzeylerin köşegenlerini çizerek üçgenler meydana getiririz. Eğik yüzeylere ait ayrıtlar ve çizilen köşegenler TB da değildir. Bu doğruların TB ları Şekil 3.1'de görüldüğü gibi döndürme metodu yardımıyla diyagram üzerinde bulunmuştur.

Açınım çizimine en kısa A1 ayrıtından başlarız. Önce 1A2 üçgeni ve buna bitişik A2B üçgenleri çizilerek bir yüzeyin açınımı tamamlanır.

Daha sonra bu yüzeye komşu üçgenler diyagramdaki TB'ler yardımıyla eklenerek açınım tamamlanır.



Şekil 3.1: Piramitsel ara boru açınımı

3.2. Düzlemsel ve Koni Yüzeyli Birleşik Cismin Açınımı

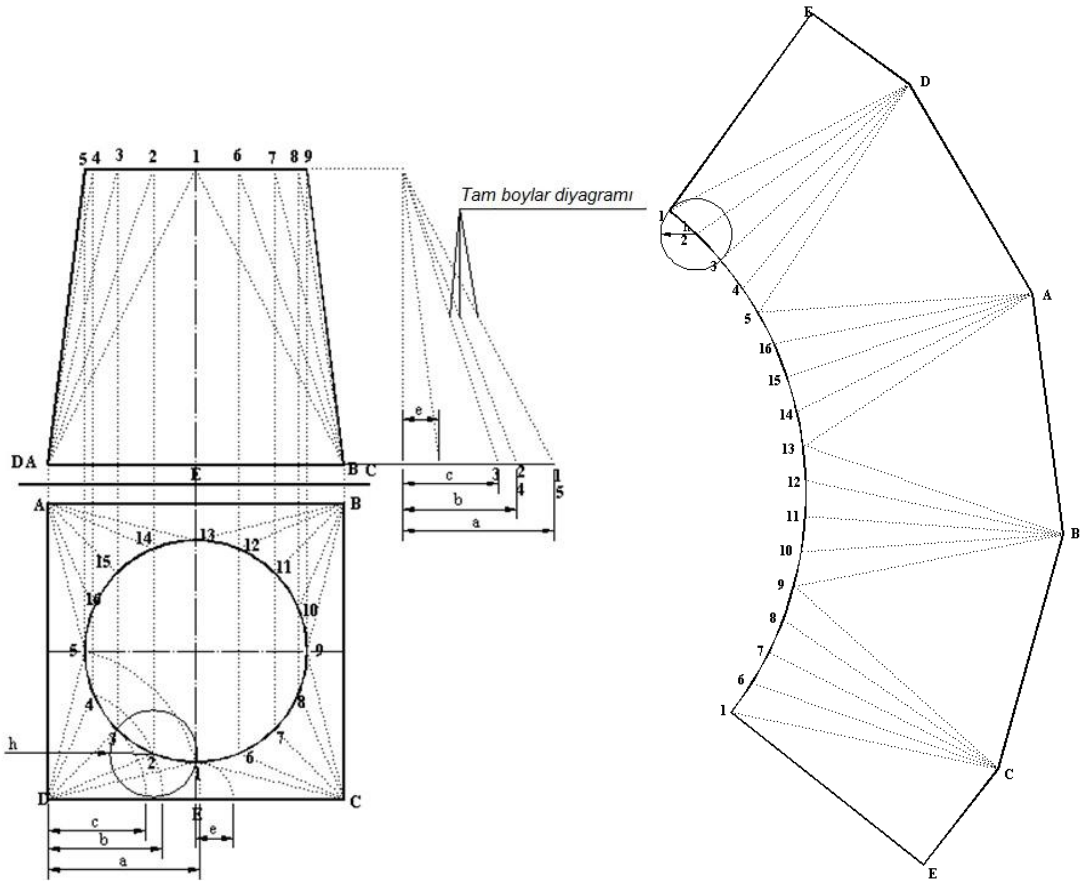
Şekil 3.2'de üçgenlere ayırarak tabanı kare tepesi daire olan bileşik cismin açınımı görülmektedir. Şekildeki cismin açınımını incelediğimizde, yanal yüzeylerde birbirlerine eşit dört adet üçgen yüzey ile yine birbirlerine eşit dört adet eğik koni yüzeyden meydana geldiğini görürüz. Cismin açınımı çizebilmek için eğik koni yüzeyi, yeteri kadar üçgenlere bölünür (şekilde dört eşit üçgene bölünmüştür). Tabandaki karenin kenarları tamboydadır.Diğer gelişigüzel konumda bulunan elemanların tam boylarını bulmak gerekir. Şekil 3.2'deki açınımı çizebilmek için;

Yeteri sayıda görünüş (burada ön ve üst görünüş çizilmiştir) çizilir.

Üst yüzeydeki daire 16 eşit parçaya bölünür. Daire kenarından taban köşelerine birleştirme yapılır (1.2.3.4.5. D köşesine birleştirilir vb.).

Üçgenlere ayrılan ayrıtların tamboyları bulunur. Bunun için; ön görünüşün yanına, ön görünüşteki yükseklik çizilir. Yatay doğru üzerinde; D köşesine birleştirilen, dairenin kenarındaki 1 noktası, D-C kenarına döndürülür. Bu mesafe gerçek uzunluklar diyagramına taşınır. Sırasıyla 2 ,3,4, ve 5 nu.lı doğrularında döndürme ve taşıma işlemleri yapılır.

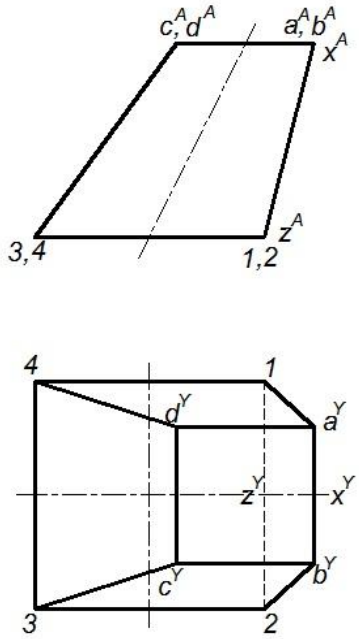
Açınım için önce DE uzunluğu çizilir. Pergel 1E'nin gerçek uzunluğu kadar açılır. E merkezli olmak üzere bir yay çizilir. Sonra pergel 1D'nin gerçek uzunluğu kadar açılır. D merkezli olmak üzere önceden çizilen yayı kestirilir. 1 noktası bulunur. Üst görünüşteki 1-2 noktası arası kadar pergel açılır, 1 merkezli olmak üzere,daire çizilir. D noktasından 2d mesafesi kadar pergel açılıp, bu daire kestirilir bulunan nokta 2 noktasıdır. İşlem ve üçgenleme böyle devam ettirilir ve açınım tamamlanır.



Şekil 3.2: Düzlemsel ve koni yüzeyli birleşik cismin açınımı

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda iki görünüşü verilen cisme ait yeterli görünüşleri, ayrıtların tam boylarını ve cismin açınımını çiziniz. Cisim üzerindeki noktaları işaretleyiniz.



Şekil 3.3: Eğik piramid

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Standart kâğıdı resim masasına bağlayınız.	• İş önlüğünüzü giyiniz. • İş güvenliği tedbirlerini göz önünde bulundurunuz. • Çizim ortamınızı kontrol edip hazır hale getiriniz. • Çizim araçlarınızı ve çizim kâğıdınızı hazırlayınız • Bant kullanarak T cetveli yardımıyla kâğıdınızı masaya sabitleyiniz.
➢ Cisme ait ayrıtların tam boy diyagramını çiziniz.	• Soruda verilen cisme ait ayrıtların tam boy olmayanlarını(D1-C2, D4-C3, D3-C4) TB diyagramına taşıyınız.
➢ Soruda verilen cismin açınımını çiziniz	• TB ölçülerini kullanarak pergel yardımıyla cisme ait açınımı çiziniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için**Evet,**kazanamadıklarınız için**Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Resim kâğıdını kurallarına uygun olarak masaya yapıştırdınız mı?		
2. Alın izdüşümünde doğruların uç noktalarından katlama eksenine paraleller çizdiniz mi?		
3. Bu paralelleri dik bir doğru ile kesiştirdiniz mi?		
4. Alt kesim noktasından itibaren tam boy olmayan **5.** (D1-C2, D4-C3, D3-C4) ayrıtlarını paralel üzerine işaretleyip TB diyagramını oluşturdunuz mu?		
6. AB12 düzlemini XZ TB' yi kullanılarak oluşturdunuz mu?		
7. İzdüşümlerden ve TB diyagramından komşu yüzeylere ait üçgenlerin TB' li kenarlarını almak suretiyle açınımı tamamladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Cisimlere ait açınımı yapılacak yüzeyleri istenilen sayıda üçgenlere bölüp tam boyları bulunarak açınımın çizilmesi aşağıdaki metotlardan hangisinde uygulanır?

A) Paralel doğrular yardımıyla açınım
B) Radyal doğrular yardımıyla açınım
C) Üçgenleme metodu ile açınım
D) Yaklaşık açınım

2. Aşağıdakilerden hangisi üçgenleme metodunun diğer metotlara göre üstün olduğu özelliğidir?

A)Açınım için daha az süre gerekir.
B) Diğer metotlarla açılamayan cisimlerin açınımları yapılır.
C)Çözüm için daha az yer gerekir.
D) Diğer yöntemlere göre daha kolaydır.

3. Aşağıdakilerden hangisiüçgenleme metodu ile açınım çizerken yapılması gerekenlerden biridir?

A) Yeteri kadar görünüş çizilmelidir.
B) En az üç görünüş çizilmelidir.
C) Tabanın gerçek büyüklüğünü bulmakgerekir.
D) Cismin yan yüzeylerinin gerçek büyüklüklerinin bulunması gerekir.

4. Aşağıdakilerden hangisiüçgenleme metodu ile açınım çizerken çizilmesi gerekenlerden biridir?

A) Tam boylar diyagramı
B) Açınım yayma doğrusu
C) Gerçek büyüklükler diyagramı
D) Cismin gerçek büyüklüğü

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–4

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetinin sonunda, gerekli çizim koşulları sağlandığında, teknik resim kurallarına uygun olarak cisimlerin açınımlarını yaklaşık açınım metodu ile çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Evinizde bulunan oyuncak top benzeri cisimleri inceleyiniz. Kâğıttan küre yapmaya çalışınız. Yaptığınız kürenin açınımını çiziniz.

Bulduğunuz bilgileri sınıfta öğretmeninizle ve arkadaşlarınızla tartışınız.

4. YAKLAŞIK AÇINIM

Düzlemsel yüzeylerin açınımları tam olarak çizmenin mümkün olduğunu öncekikonularda açıklamıştık. Açınımı yapılacak cismin yüzeyleri düzlemsel değil de dönel yüzeyli, eğik koni, birleşik yüzeyli vebenzeri şekillerde ise cismin açınımı tam olarak yapılamaz. Bu durumda yaklaşık açınımmetotları kullanılır.

Teorik olarak küre, elipsoid, hiperbolid, parabolid gibi cisimlerin açınımlarıyapılamaz. Bu gibi yüzeylerin dilimlere veya koni parçalarına ayırarak yaklaşık açınımlarıyapılır.

4.1. Dilimlere Ayırma Yolu İle Küre Açınımı

Şekil 4.1a ve b'de kürenin dilimlere ayırarak yaklaşık açınımı görülmektedir. Bu açınımı çizebilmek için;

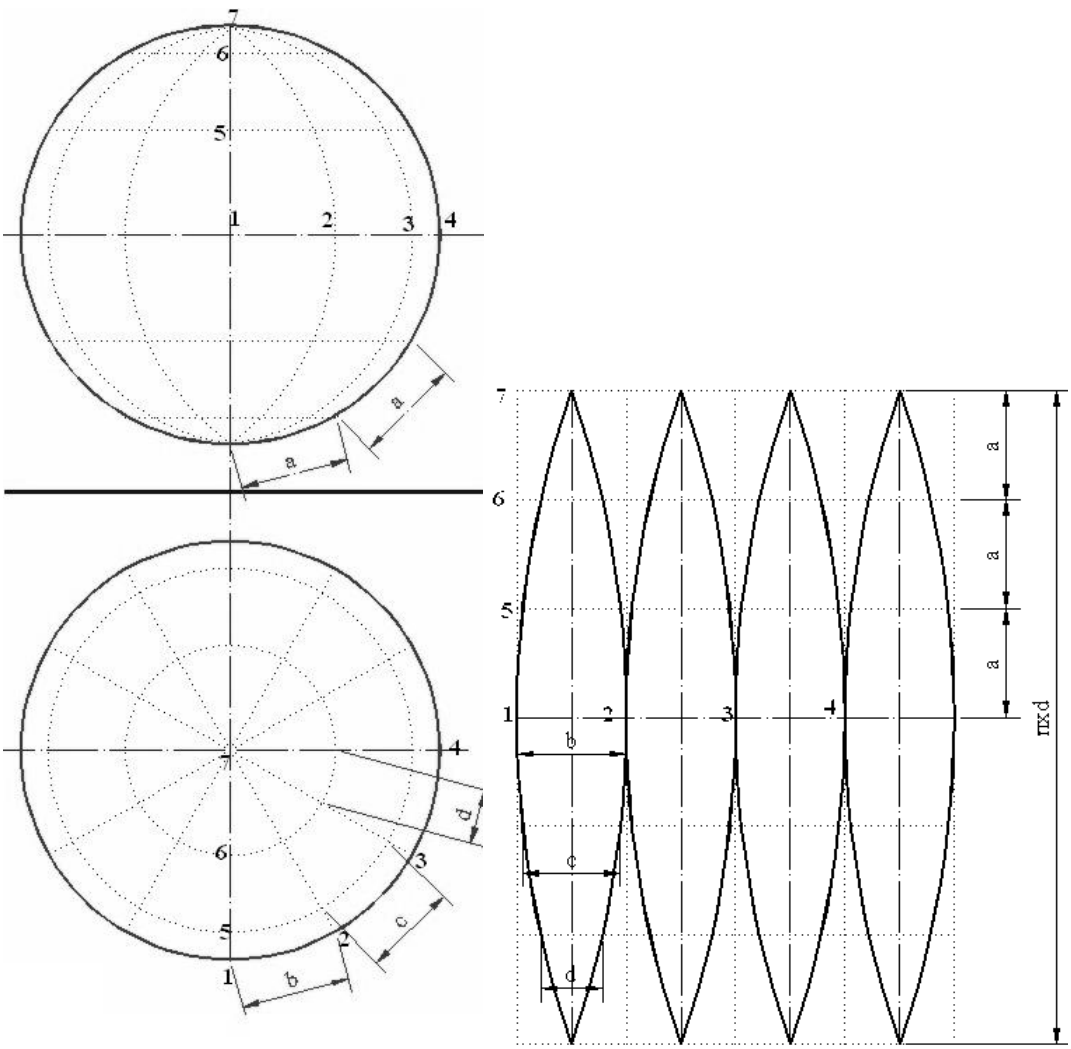
Küre 12 eşit paralel ve 12 eşit meridyene bölünür.

Ön görünüşü kesen her bir paralel şekilde görüldüğü gibi eşit a uzaklığındadır.

Üst görünüşteki 1, 5 ve 6 paralelleri ile meridyenlerin kestikleri noktalardaki mesafeler b, c ve d olarak işaretlenmiştir.

Açınım merkezi olan eksen çizgisi çizilir. a mesafeleri kadar yukarı ve aşağı 1-5, 5-6 ve 6-7 yatay taşıma çizgileri çizilir. Açınım ekseni üzerinde 1-2, 2-3, 3-4 ve 4-1 mesafeleri b, c ve d genişliğinde çizilir. Bu noktalar uygun yaylarla birleştirilerek küreye ait dilimlerden birisinin açınımı elde edilmiş olur.

Diğer dilimlerde bu dilimin simetrisi olarak çizilir.



(a) **(b)**

Şekil 4.1: Dilimlere ayırma ile kürenin yaklaşık açınım

4.2. Koniler Yardımı İle Küre Açınımı

Şekil 4.2 a ve b'de koniler yardımı ile kürenin yaklaşık açılımı görülmektedir. Küre yatay düzlemlerle kesildiği zaman meydana gelen her bir yüzey yaklaşık olarak bir kesik koni kabul edilir. Bu kesik konilerin açınımları çizilerek kürenin yaklaşık açınımı çizilmiş olur. Koniler yardımı ile kürenin açınımını çizebilmek için ;

Ön ve üst görünüş çizilir. Küre ön görünüşte yatay olarak 6 dikey olarak 12 eşit parçalara bölünür.

Simetri olduğundan sadece kürenin üst yarısı ele alınır.

Şekildeki ön görünüşte, 1 ve 5 yatay dairelerinin cismi kestiği noktalardan, küre eksenini kesecek şekilde doğru çizilir. Çizilen bu doğru en büyük koninin taban yarıçapı olan R yarıçapını verir.

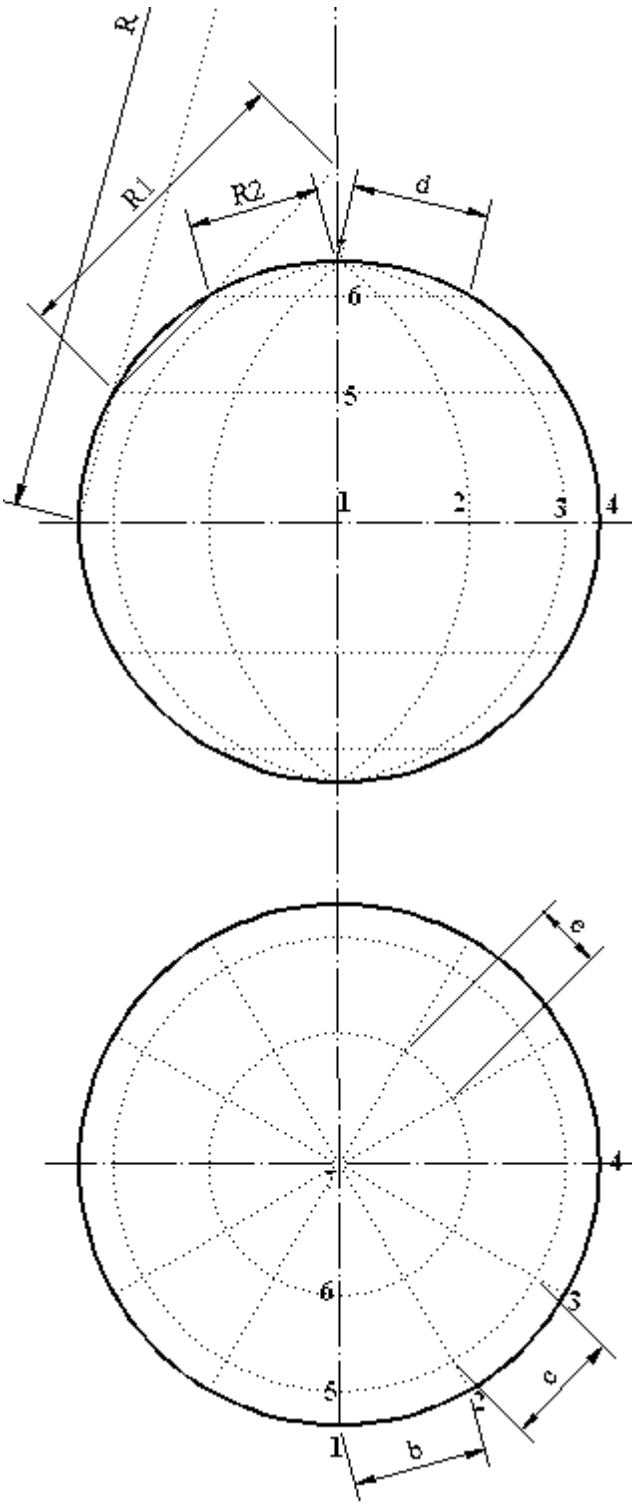
5 ve 6 yatay dairelerinin cismi kestiği noktalardan, küre eksenini kesecek şekilde doğru çizilir. Çizilen bu doğru ikinci büyük koninin taban yarıçapı olan R1 yarıçapını verir.

6 ve 7 yatay dairelerinin cismi kestiği noktalardan, küre eksenini kesecek şekilde doğru çizilir. Çizilen bu doğru en küçük koninin taban yarıçapı olan R2 yarıçapını verir.

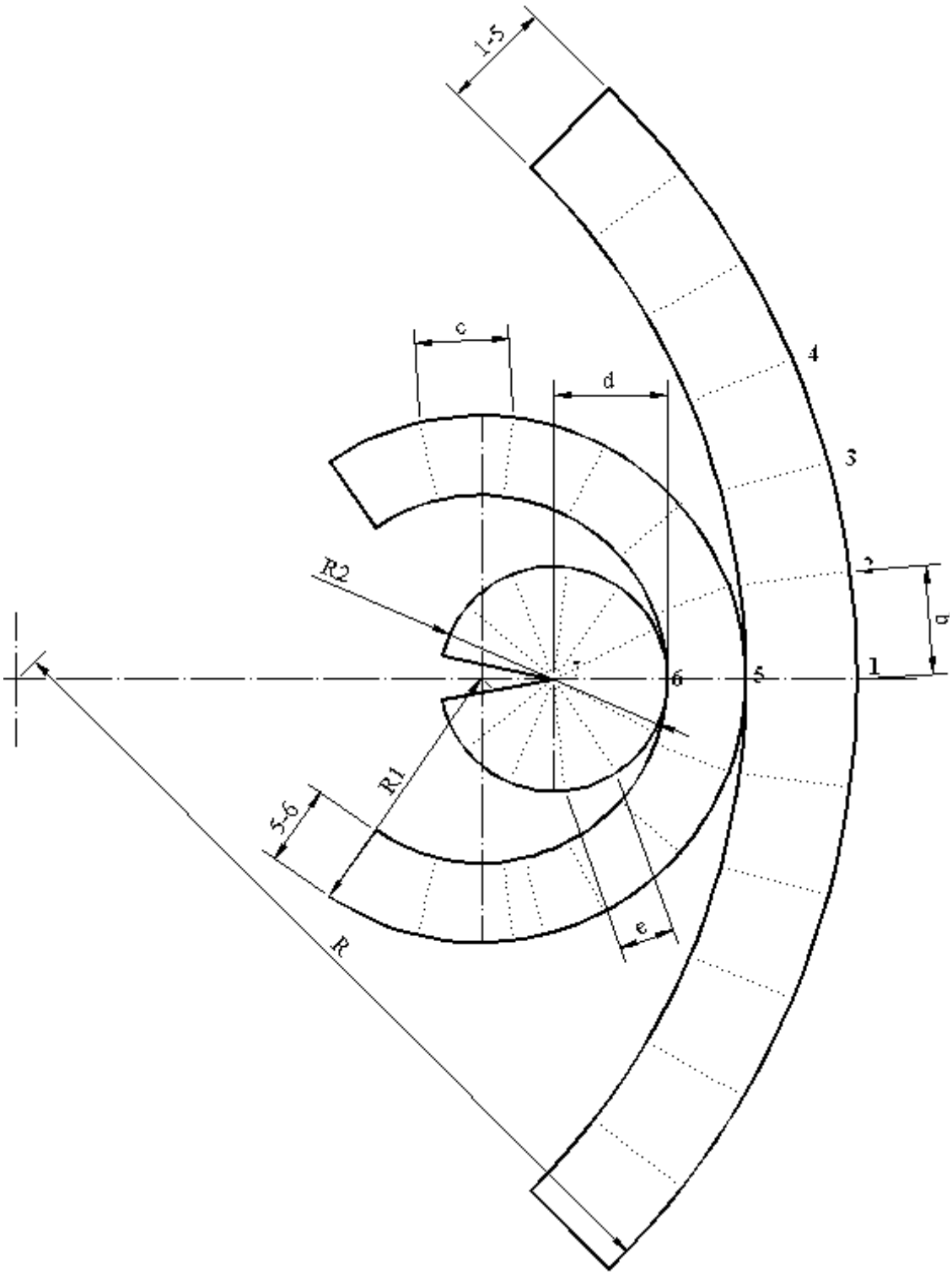
Üst görünüş 12 eşit parçaya bölünüp, b, c ve e genişlikleri bulunur.

Açınım için yatay ve düşey bir simetri ekseni çizilir. R yarı çapında en büyük koninin açınımı çizilir. Koninin taban daire açınımı üzerine 1,2,3,4. yani b aralıkları işaretlenir. Genişlikleri ön görünüşteki 1-5 mesafesindedir.

Yatay aynı eksen üzerinde ikinci büyük koninin yarıçapı olan R1 çizilir. R için yapılan işlemler R1 ve R2 için tekrarlanır. Böylece kürenin koniler yardımı ile yaklaşık açınımı çizilir.



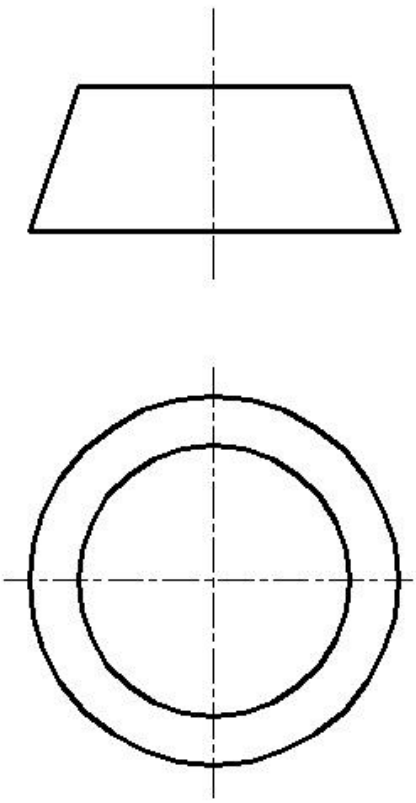
Şekil 4.2a : Koniler yardımı ile kürenin yaklaşık açınımı



Şekil 4.2b: Koniler yardımı ile kürenin yaklaşık açınım

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda iki görünüşü verilen cisme ait yeterli görünüşleri, ayrıtların tam boylarını ve cismin yaklaşık açınımını üçgenleme yolu ile çiziniz. Cisim üzerindeki noktaları işaretleyiniz.



Şekil 4.3: Tabanı daire kesik dik koni

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Standart kâğıdı resim masasına bağlayınız.	• İş önlüğünüzü giyiniz. • Çizim ortamınızı kontrol edip hazır hale getiriniz. • Çizim araçlarınızı ve çizim kâğıdınızı hazırlayınız • Bant kullanarak T cetveli yardımıyla kâğıdınızı masaya sabitleyiniz.
➢ Cisim üzerinde üçgenler oluşturunuz.	• TB doğrularını oluşturmak üzere daireyi eşit parçalara bölüp üçgenler oluşturunuz.
➢ Cisme ait ayrıtların TBdiyagramını çiziniz.	• Soruda verilen cisme ait ayrıtların TB olmayanlarını diyagram üzerinde bulunuz.
➢ Soruda verilen cismin açınımını çiziniz	• TB ölçülerini kullanarak cisme ait açınımı çiziniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için**Evet,**kazanamadıklarınız için**Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Resim kâğıdını kurallarına uygun olarak masaya yapıştırdınız mı?		
2. Alt ve üst taban daire çevrelerini 12 eşit parçaya böldünüz mü?		
3. Bulduğunuz bu noktaları isimlendirdiniz mi?		
4. Alt ve üst taban noktalarını birleştirip üçgen yüzeyler meydana getirdiniz mi?		
5. Yanal yüzeylerdeki çizilmiş doğruların TB diyagramını çizdiniz mi?		
6. İç kısım dışa gelecek şekilde 1AB ilk üçgeni çizdiniz mi?		
7. Daha sonra sırasıyla yanal yüzeydeki 13 üçgeni çizdiniz mi?		
8. Üst tabana ait 1…6 noktaları ile alt tabana ait A…G noktalarını uygun yaylarla birleştirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Açınımı yapılacak cismin yüzeyleri düzlemsel değil de dönel yüzeyli, eğik koni, birleşik yüzeyli ve benzeri şekillerde ise; açınım için aşağıdakilerden hangi metot kullanılır?

A) Paralel doğrular yardımıyla açınım
B) Radyal doğrular yardımıyla açınım
C) Üçgenleme metodu ile açınım
D) Yaklaşık açınım

2. Aşağıdakilerden hangisi yaklaşık açınım metodu için söylenemez?

A) Dönel yüzeyli cisimlerin açınımlarını çizmek için kullanılır.
B) Birleşik yüzeyli cisimlerin açınımlarını çizmek için kullanılır.
C) Teorik olarak yapılamayan açınımlar yapılır.
D) Dilimlere ayırma yöntemi yaklaşık açınım için uygulanamaz.

3. Aşağıdakilerden hangisiyaklaşık açınım çizme yollarından biridir?

A) Dilimlere ayırma
B) Üçgenleme
C) Radyal doğrular yardımıyla
D) Paralel doğrular yardımıyla

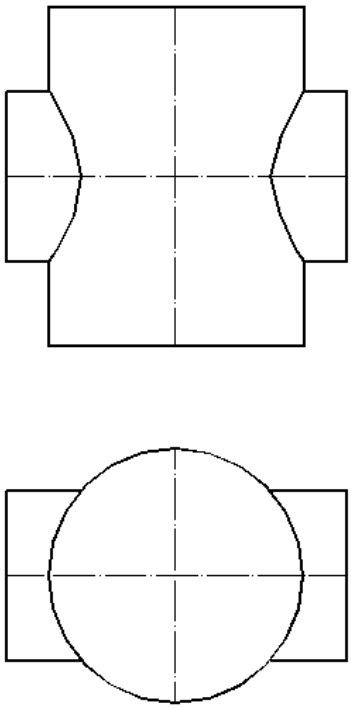
4. Aşağıdakilerden hangisinin açınımı sadece yaklaşık açınım yöntemi ile çizilebilir?

A) Kare prizma B) Küre C) Silindir D) Koni

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru Modül Değerlendirme ’ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME



Soru: Yukarıda birbirleriyle girişim yapan cisimlerin açınımını bulunuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Standart kâğıdı resim masasına bağlayınız.	• İş önlüğünüzü giyiniz. • Çizim ortamınızı kontrol edip hazır hale getiriniz. • Çizim araçlarınızı ve çizim kâğıdınızı hazırlayınız. • Bant kullanarak T cetveli yardımıyla kâğıdınızı masaya sabitleyiniz.
➢ Epür düzlemleri üzerinde yeterli görünüşlerini çiziniz.	• Cismin iki görünüşünü ve yan daire görünüşünü çiziniz.
➢ Yan görünüşteki küçük silindirin çevresini 12 eşit parçaya bölünüz.	• Silindirin çevresini böldüğünüzde bulunan noktaları numaralandırınız.
➢ Cisimler arasındaki arakesiti bulunuz.	• Yan görünüşten gelen 1, 2, 3, … ve 12 noktalarının taşıma çizgileri ile a, b, c ve d ışınlarını kesiştirip ön görünüşteki büyük silindir ile küçük silindir arasındaki ara kesiti bulunuz.
➢ Soruda verilen cismin açınımını çiziniz.	• Açınım serme doğrularını çizipönce büyük daha sonra küçük silindirin açınımını çiziniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için**Evet,**kazanamadıklarınız için**Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Resim kâğıdını kurallarına uygun olarak masaya yapıştırdınız mı ?		
2. Kâğıdınızın uygun yerine cismin iki görünüşünü ve yan daire görünüşünü çizdiniz mi?		
3. Yan görünüşteki küçük silindirin çevresini 12 eşit parçaya bölüp, numaralandırdınız mı?		
4. Yan görünüşteki 12 eşit parçayı üst görünüşteki büyük silindirin çapı ile kesiştirip, isimlendirdiniz mi?		
5. Üst görünüşteki a, b, c ve d noktalarından ön görünüşe taşıma çizgileri çizdiniz mi?		
6. Yan görünüşten gelen 1, 2, 3, … ve 12 noktalarının taşıma çizgileri ile a, b, c ve d ışınlarını kesiştirip, ön görünüşteki büyük silindir ile küçük silindir arasındaki ara kesiti buldunuz mu?		
7. Büyük silindir için açınım serme doğrusunu çizdiniz mi?		
8. Büyük silindirin çevresini hesap edip, 4 eşit parçaya böldünüz mü?		
9. Açınım serme doğrusu üzerinde ilk eksenin sağına ve soluna, üst görünüşteki a-b, b-c ve c-d mesafelerini taşıdınız mı?		
10. Bu mesafeleri, ön ve yan görünüşten gelen 1, 2, 3, ….ve 12 nolu ışınlarla kesiştirdiniz mi?		
11. Kesişen noktaları uygun yaylarla birleştirip, bulunan noktaları **12.** isimlendirdiniz mi?		
13. Bu işlemlerin hepsini 3. çeyrekteki eksen için de uyguladınız mı?		
14. Küçük silindir için açınım serme doğrusu çizdiniz mi?		
15. Küçük silindirin çevresini hesap edip, 12 eşit parçaya böldünüz mü?		
16. Bulduğunuz bu noktaları isimlendirdiniz mi?		
17. Ön görünüşteki küçük silindirin 1, 2, 3, …ve 12 mesafelerini açınım serme doğrusu üzerine taşıyıp, ışınları kesiştirdiniz mi?		
18. Bulunan noktaları uygun yaylarla birleştirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**D**
3	**B**
4	**D**
5	**A**

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	**A**
2	**B**
3	**C**
4	**A**
5	**D**

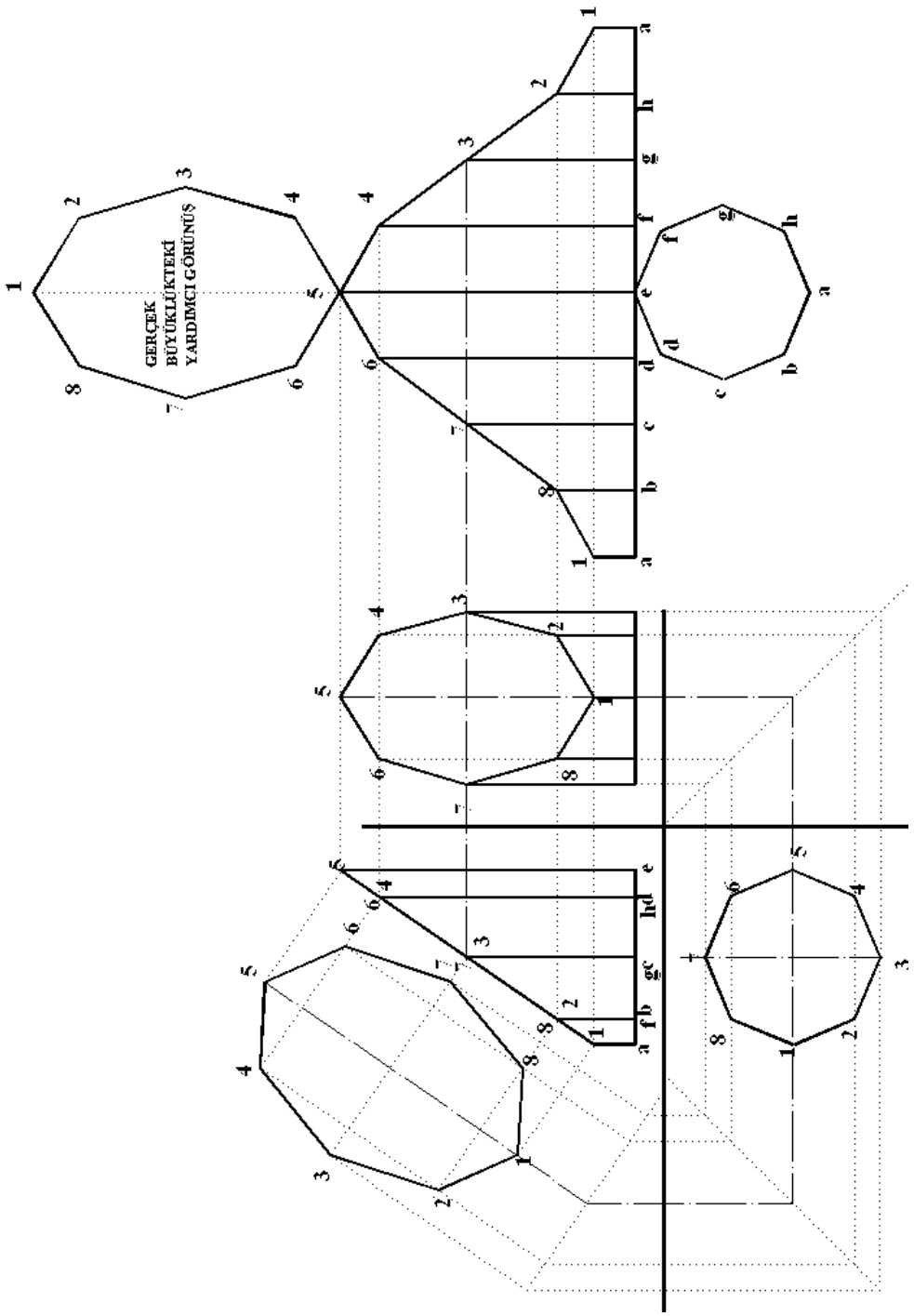
ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**B**
3	**A**
4	**A**

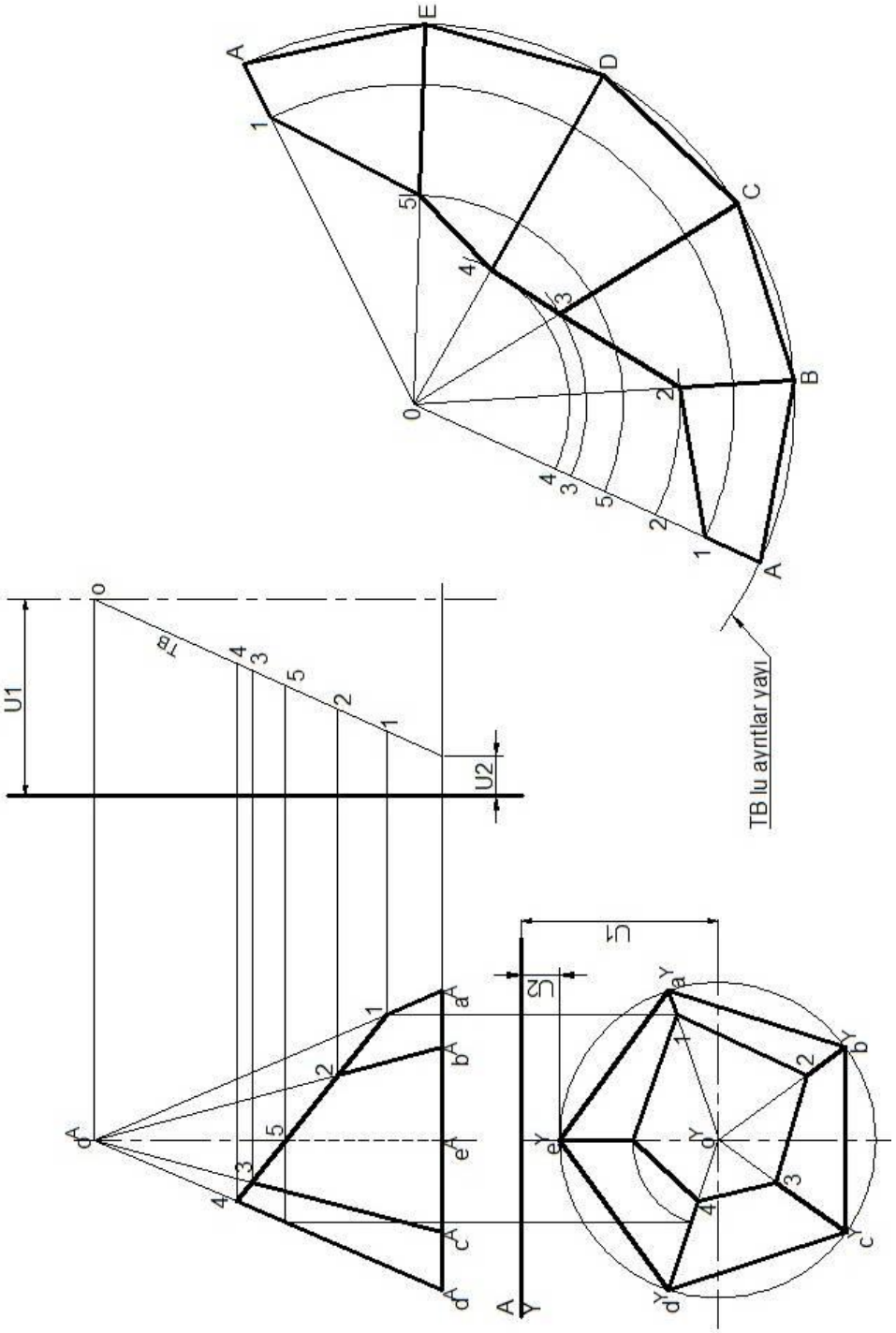
ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	**D**
2	**D**
3	**A**
4	**B**

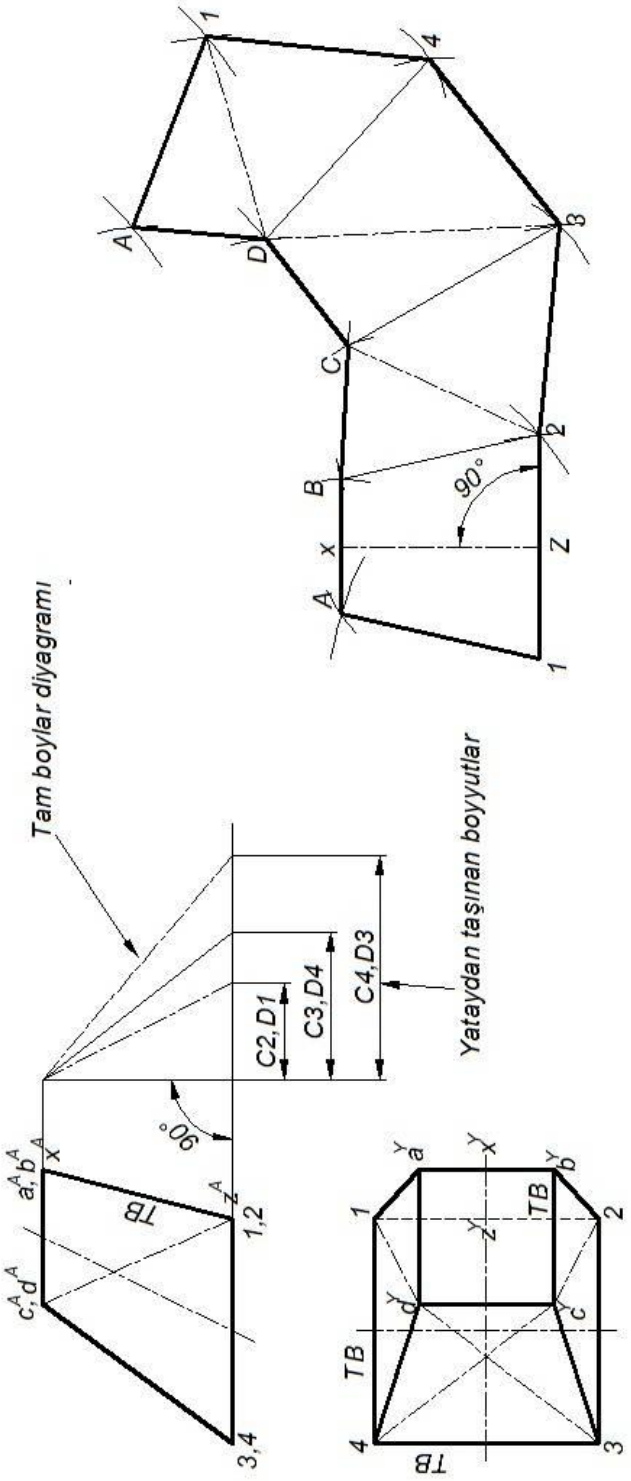
UYGULAMA FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI



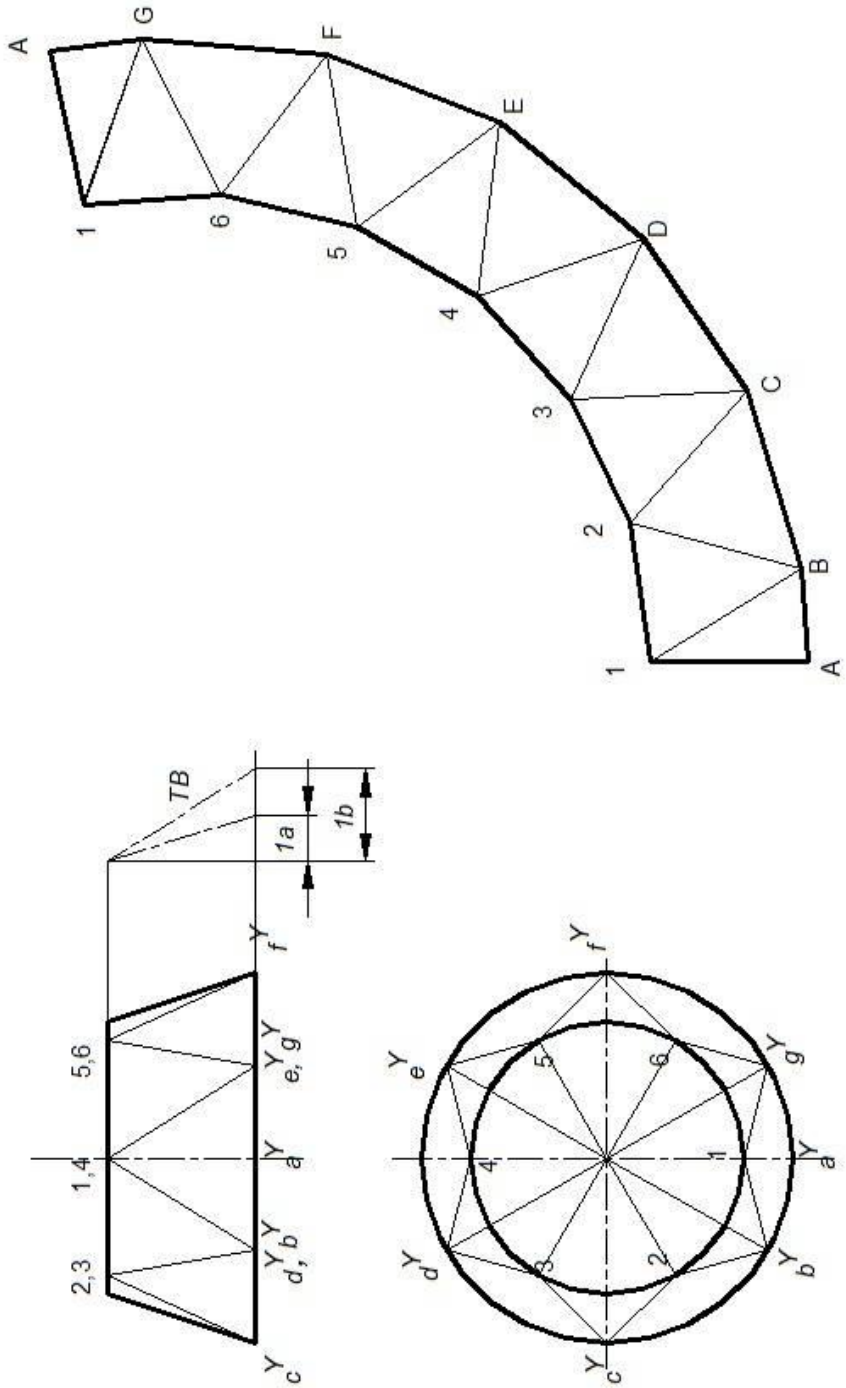
UYGULAMA FAALİYETİ 2 CEVAP ANAHTARI



UYGULAMA FAALİYETİ 3 CEVAP ANAHTARI



UYGULAMA FAALİYETİ 4 CEVAP ANAHTARI



KAYNAKÇA

- BAYVAS Şevki, NecmettinDERİCİOĞLU, OsmanÖZGÖNÜL, **Tasarı Geometri Cilt 1**, Erkek Teknik Yüksek Öğretmen Okulu, Ankara, 1969.
- KARABAY Macit, Necmettin DERİCİOĞLU , **Teknik Tasarı Geometri,** San Matbaası 1966.
- ÇAKIR M.Ali, İ. ZekiŞEN, HıdırÖZPINAR, **Tasarı Geometri 3**, Boğaziçi Yayınları, İstanbul 1988.
- CENGİZ Dursun,**Tasarı Geometri Teori ve Çözümlü Problemler**, İ.D.M.M.A. Teknik Resim ve Makine Elemanları Kürsüsü, İstanbul 1975.